DIE CASTING FORMING METHOD USING VARIABLE GATE

Patent Number:

JP11309558

Publication date:

1999-11-09

Inventor(s):

ITAMURA MASAYUKI;; MURAKAMI YOSHINARI;; SAKAMOTO TATSUO

Applicant(s):

UBE IND LTD

Requested Patent:

厂 JP11309558

Application Number: JP19980306682 19981028

Priority Number(s):

IPC Classification:

B22D17/32; B22D17/22

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a die casting forming method, with which casting defect of blow hole of enclosed air, rippled surface, cold shut, etc., is not developed.

SOLUTION: In the die casting forming method by using a variable gate which can expand/contract the passing area of molten metal in a gate part 6, at the time of filling the molten metal into the space of a cavity 4, the passing area of the molten metal in the gate part 6 is secured so that gate passing speed of the molten metal becomes 0.4-0.5 m/s until the molten metal is filled up to 30-60% of the cavity vol. in the die. Then, after raising the casting pressure of a plunger to a setting pressure, the passing area of the molten metal in the gate part 6 is reduced corresponding to the solidified-shrinkage progress of the molten metal.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

3

(11)特許出國公園番号 € 獓 4 盂 华 噩 4

特開平11-309558

9 9

22/2 B22D 17/32

17/32 17/22

(51) Int.C. B 2 2 D

B 6

平成11年(1999)11月9	
(43)公開日	FI
	學別記事

(全6月) 審査階次 未開次 脱水項の数1 01

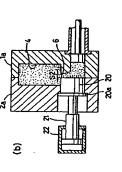
(21)出願番号	特顯平10-306682	902000000 丫頭用(14)	902000000
			宇部興産株式会社
(22) 出版日	平成10年(1998)10月28日		山口県宇都市西本町1丁目12年32号
		(72)発明者	板村 吊作
(31)優先権主張番号 特閣平10-42653	特配平10-42653		山口県宇部市大学小串学神の山1980番地
(32)優先日	平10(1998) 2 月24日		宇部興産株式会社宇部機械・エンジニア1
(33)優先権主張国	日本 (JP)		ング中継形内
		(72) 発明者	(72)発明者 村上 工成
			山口県宇部市大学小串字神の山1980番地
			宇部興産株式会社宇部機械・エンジニアリ
			ング事業所内
			母年回に扱く

可変ゲートを用いたダイカスト成形方法 (54) [発明の名称]

(57) [契約]

の卷込み果、湯じわ、湯塩等が発生して鋳造不良となっ ていた。本発明は、従来のダイカスト成形方法では回避 することが困難であつた空気の巻込み県、場じわ、遺境 従来のダイカスト成形方法で は、キャピティ内の帝弘光墳の流れは乱流となり、空気 韓の鋳造欠陥の発生しないダイカスト成形方法を提供す るものである。 ゲート部に帝海通過面積の拡 稲が可能な可変ゲートを用いたダイカスト成形方法であ のゲート通過速度が0.4~0.5m/sとなるように ゲート部の溶湯通過面積を確保するとともに、プランジ **って、キャビティ空間に溶消を充填する際に、溶温が金** 型キャビティ容骸の30~60%充填するまでは、裕湯 ャーの幼込み圧力が設定圧力まで上昇した後、溶湯の凝 **固収権過程に対応してゲート部の溶張通過面積を小さく** するようにした。 [屏决手段]

<u>e</u>



[特許請求の範囲]

【群来項1】 ゲート部に溶湯通過面積の拡縮が可能な

第の洛语通過面積を確保するとともに、ブランジャーの 単込み圧力が設定圧力まで上昇した後、溶弱の凝固収輸 キャビティ空間に溶過を充填する際に、溶過が金型キャ ト通過速度が0.4~0.5m/sとなるようにゲート 過程に対応してゲート部の溶湯通過面積を小さくするよ うにしたことを特徴とする可変ゲートを用いたダイカス ビティ谷前の30~60%充填するまでは、溶湯のゲー 可愛ゲートを用いたダイカスト成形方法であって、

[発明の辞細な説明]

、成形方法。

[0001]

[発明の属する技術分野] 本発明は、ゲート部の溶湯通 過面積を拡縮し得る機構を金型内に設けた可変ゲート金 型を用いたダイカスト成形に関するものであり、ダイカ スト成形中のゲート館の洛沿道過面積を拡縮することに よって成形品品質を向上させる、可変ゲートを用いたダ イカスト成形方法に関するものである。

金型のキャピティ空間内へ溶渦を充填し、金型内での冷 ト邸と呼ばれる狭い通路を通ってキャビティ空間内へ充 填される。このため、充填時間が長い場合は、充填途中 の洛海の一部が狭いゲート部で冷却固化し神場効果の妨 [従来の技術] ダイカスト成形においては、関格された は、溶渇は射出スリーブからランナを介して金類のゲー 却固化の後に型開きしてダイカスト成形品を仰ている。 金型のキャビティ空間内に溶湯を充填する充填工程で げとなつたり完全充填ができなくなったりする。従っ [0002]

て、金型のキャビティ空間内に溶湯を充填する充填工程 ようにして成形していた。また、従来のダイカスト成形 **ート比(射出スリーブ断面徴をゲート部の溶偽通過面積** では、できるだけ規時間に溶過の充填を完了させる射出 条件を採用し、確認の一部がゲート部で冷却固化しない においては、成形後に製品部とランナー部とを分離する 作業を容易にすると共に、分離する際に製品部が欠担し ないようにするため、ゲート部の取さが1~3mmでゲ で除した値)が20~30の金型を用いて成形してい

[0003]

[発明が解決しようとする課題] このため、最小射出選 ト速度とも呼ぶ) は2~3m/sとなり、射出選度条件 .、ゲートの幅も契品形状に刺取される。このような状 度 (射出プランジャの前進速度)を0.1m/sとした 場合でも、充填中における辞语のゲート通過速度(ゲー **次算では溶湯のゲート通過速度が10m/s以上になる** こともあった。これは、従来ゲートサイズを成形後のゲ ゲートの厚さは製品肉厚より小さくしなければならない **况もあって、従来のダイカスト金型股計ではゲート時**面 ートカットを主体に決定していたことに起囚している。

一ト断面積が決定されていた。また、辞语のゲート通過 遠度を目標範囲に収めるようにダイカスト成形条件を設 **途することも一般的でなく、従来の平均的なダイカスト** 成形条件を辞稿のゲート通過選度で示すと、多くの場合 3~5m/sになっていた。このような従来の早均的な アイカスト成形条件を、気密性が求められるアルミ幼辺 品であるカーエアコン低品に適用すると、図3(b)に の流動解析構果のように、充敗中のキャビティも内の済 過回であるカーエアコン部間を従来のゲイカスト成形法 すように、近隔の成形でも、従来のダイカスト以形法で ことが示された。図5は、気密性が求められるアルミ助 で成形した成形品の外観を示す説明図である。図5に示 **宿を税属的に目標範囲に収めるのではなく、結果的にか** 協流れはゲート前方の一部の溶湯流れが突出して、登気 の卷込み県、頂じむ、環境等の知道欠陥が避けられない 成形したカーエアコン部品には党気の登込み県が発生し 示す数過流れCA Eシミュレーション [STEFAN] ていた。

形後の後加工を必要とする上に、高い不良単を覚情しな て、酵圧性、気密性および成形品強度が求められるアル れであり、通常のダイカスト成形機を適用する場合は成 |0004| このように、従来のダイカスト成形方法で ければならなかった。従来法では、図5に示すようにカ 発生していた登気の巻込み県、隔じむ、温境等の知道欠 節は、単にダイカスト成形品の要面外側の不良を損失す るだけでなく、ダイカスト成形品の耐圧性、気密性およ ミ幼遊品を通常のタイカスト成形機で成形することはま 5%となっていた。アルミ知道数界では、耐圧性、気密 ルミ姆造品中の歿存ガス品が1cc/100g以下であ いば、嬰晶の熱処型が実飾可能であることは公知の事質 である。図5に示す従来のダイカスト成形法で成形した カーエアコン部品の処作がス最を、処併がス最制度製置 (你以会社川朱明原復SHINEVAC類式GV-70 り、発作ガス最の値からも静圧・気密機能に問題がある 一般に、アルミ幼遊品中の残存ガス量が10cc/10 し、成形後の後加工を収飾してもなお成形品不良増が、 ルミ緑造品中の段符ガス量を最重要特性値としている。 び成形品強度を低下させる瓜大な問題であった。従っ エエアコン部品成形品の各部に党気の巻込み県が発生 0E) で凱啶した結束は22.3cc/100gであ 性を要求されるアルミ幼造品を評価する尺度として、 0g以下であれば、製品の耐圧・気密模能を消息し、 ことが示された。

[0005] 一方、スクイズダイカストマシンでの収形 では、通常の複数ダイカストマシンでの成形と比較する と洛渇の冷却速度が遠く、また、スクイズダイカストマ シンは射出速度整定条件面で低速整定が可能なセシン化 は、低速充填となる射出速度条件が進収可能となり、金 限キャビティ内の溶造充填の乱流化防止には有利であ **涼となっている。 従って、スクイズダイカストマシン**

€

4年開年11-309558

陽通過面積を拡大することにより、空気の巻込み県、渦 る。さらに、ゲート比5~10程度にまでゲート部の溶 しわ、陽境等の鋳造欠隔の発生防止が可能となるが、大 さい帝语通過面積が大きいゲート部断面積として成形さ れるので、成形後に製品部とランナー部とを分離する作 柔が困难となることは避けられなかった。

[9000]

するために、本発明においては、ゲート部に溶湯通過面 法であって、キャピティ空間に溶温を充填する際に、溶 帝陽の凝固収給過程に対応してゲート部の洛陽通過面積 【発明を解決するための手段】以上のような課題を解決 桁の拡縮が可能な可変ゲートを用いたダイカスト政形方 は、溶湯のゲート通過速度が0.4~0.5m/sとな るようにゲート部の容湯通過面積を確保するとともに、 湯が金型キャピティ容積の30~60%充填するまで ブランジャーの鋳込み圧力が設定圧力まで上昇した後、 を小さくするようにした。

[0007]

【発明の実施の形態】以下図面に基づいて本発明の詳細 り、図しはダイカストマシンの毀部縦断面図、図2は可 動ブロック動作説明図、図2 (a) は充填工程時の状態 因、図2(b)は押湯工程時の状態図、図3は本発明と について説明する。図1~図4は本発明の実施例に係 従来法のキャビティ内流動解析比較の説明図、図3

(a) は本発明の成形方法における流動解析結果説明 図、図3 (b) は従来法における流動解析結果説明図。 図4はダイカスト成形品の外根を示す説明図である。

44が形成されている。固定盤1のスリーブ孔には、注 [0008] 図1に示すように、ダイカストマシンは固 定盤1に装着された固定金型1aと、可動盤2に装着さ れて固定金型1aに対し遠近方向へ進過することにより 型格・型団される可動金型2aとを備えており、型権さ 20がゲート部の溶湯過過面積を拡縮できるように逍迢 ンジ状のストッパ20aが有り、前進限を規制され、か つ、油圧シリンダ22のピストンロッド21に連結され れた国金型1a, 2aの分割間3の両側には、キャピテ 協口5aを有する射出スリーブ5が挿入されており、そ 自作に設けられ、この可動プロック20の背面にはフラ ーブ5bとゲート6を介して迷過されている。そして、 このゲート6に対向して可動金型2a内に可動プロック の内孔とキャビティ4とは金型1a, 1bに設けたスリ

[0009] 一方、射出スリーブ5と同心状に配数され た射出シリンダ7には、図示しない油圧源から供給され れ、ピストンロッド8に連結された射出プランジャ9の **頭部であるプランジャチップ11は、射出スリーブ5の** 内孔に進退自在に嵌合されている。そして、ピストンロ る作動油の油圧力で進退するピストンロッド8が設けら

と共に進退動するレバー8aに取付けられたストライカ 8 bがリミットスイッチ10と接触して発信される信号 【0010】次に、一連のダイカスト成形サイクルを以 下に説明する。まず、ピストンロッド8を後追限まで後 5内に供給し、次に射出シリンゲ7の油圧力でピストン ロッド8を前進させると、プランジャチップ11が射出 スリーブ 5 内とスリーブ 5 b 内とで前進し、プランジャ チップ11の前進で押出された洛陽12はゲート6を介 してキャビティ4内に射出される(充填工程)。充填工 程の開始時は、電磁弁23のソレノイドSOL2を励磁 することにより、油圧ポンプ25により吐出される作動 油を油圧シリンダ22のロッド側に導き可動プロック2 0を後退取位置に保持する。この状態が図2 (a) に示 **す状態であり、ゲート6の隙間は最大隙間S1となり溶** 協12の通過面積が大きい状態を保持している。 ケート 6の最大隙間S1は、落場12のゲート通過速度(ゲー ト速度) が0. 4~0. 5m/sとなるように設定され ッド8、射出プランジャ9およびブランジャチップ11 退した状態で、辞傷12を注傷口5aから射出スリープ によって、射出速度を切替えるように構成されている。

【0011】我々は充填工程における溶湯のゲート通過 速度を0.5m/8以下にするとキャピティ内の裔鵑充 **虹の流れが唇流となることを可視化実験および流動解析** シミュレーションで確認し、さらに実際のダイカスト成 カスト成形においては、完全充填の容易性と空気の卷込 み県発生防止効果のパランスからゲート速度を選択する ことになるが、各種のダイカスト成形事例を通じて、空 気の巻込み果、湯じわ、湯境等の鋳造欠陥のない品質良 s以下が適していることを確認した。実際の金型設計に おいてはゲート厚さを0. 1mm以下の端数のない数値 に設定する慣習があるので、結果的にゲート速度を正確 すると、谘询のゲート通過速度が0.4~0.5m/s 形での各種成形事の何を通じて検証してきた。実際のダイ に0.5m/sに一致させることはできないことを考慮 好なダイカスト成形品を得るにはゲート速度0.5m/ の範囲に入るようなゲート厚さを採用するのが望まし [0012] 一方射出速度条件としては、充填の後半で は既にキャビティ内に充填されたゲート前方の溶造の存 後半の射出速度を増速させるのが一般的である。本実施 例では、充填工程中にストライカ8bがリミットスイッ 切替えるようにしている。なお、充填後半の射出速度を **物選させても溶湯充填の流れが乱れなくなる充填率は成** 8品や射出速度によって異なるが、一般的には30~6 在によって溶湯流れの乱れを抑制する作用が生じるよう になるので、充筑時間をできるだけ規稿するために充填 チ10と接触して発信される信号によって、射出速度を

ている。さらに、油圧シリンダ22のヘッド朗接続口お

よびロッド関接続口には、電磁弁23、圧力調整弁24

を発由して油圧ポンプ25に逃過されている。

[0013] 上記の射出速度の切替えとは別に、ブラン

却・凝固・収額の進行に対応し、ゲート6の隙間を開放 **治されるものではなく、関航手段としてサーボ弁がを採** 用して、ピストンロッド21もしくは可動プロック20 するタイミングの判定手段として、ロードセルもしくは 型内圧センサ等を金型内あるいは金型外に設けて、この 圧力開整弁24の投定圧力により設定したが、これに限 た、柳嶺工程中におけるキャピティ4内の溶造12の冷 [0018]なお、本実施例ではゲート6の陽間期数を の位置を直接制御する位置保持制御としてもよい。ま 検出値を利用するようにしてもよい。

[0019] 本実値例では、図4に示すカーエアコン部 **段存ガス量調定装置(株式会社三栄期研製SHINEV** 2. 3cc/100gに対し、木状餡Mやの投作ガス品 0.8cc/100gは原始的な改称であり、耐圧・気 密機能を消促し熱処理が実施できる製品品質であること 従来法では成形後の後加工を実施してもなお不良率15 %であったのが、本実値例でのカーエアコン部間の不良 **品を成形したが、このカーエアコン部品の投存ガス量を** AC型式GV-700E)で測定した結果、0.8cc が発作ガス量の値からも示される相張となった。また、 /100gであった。前述の従来法での投作ガス位2 率は後加工なしで0%となった。 |発明の効果| 以上述べたように、本発明によれば、下 配のような優れた効果が得られる。

[0020]

小設定倒 0. 1m/sに設定した場合でも設気の脅き込 金型内にゲート部の溶湯通過面積を振動し得る機構を設 けた金型を用い、奇湯光項中、冷湯が金型キャビティ客 収が0.4~0.5m/sになるゲート部の溶造通過面 で、押貨工程での押貨効果を確保するとともに成形後の (1) 従来は、射出選収を通常のゲイカストマシンの最 桁の30~60%充填するまでは、溶腸のゲート通過温 役を確保することにより、キャビティ内の浴浴充坑の流 れは昭流となり、碧気の沿込み県、沿じわ、沿境等の鎮 (2) これに加えて、ブランジャーの幼込み圧力が設定 圧力まで上昇した後、溶湯通過而程広島機構を作動させ ゲイカスト製品商とランナー部とを分離する作業にも支 み集、過じむ、海境等が発生していたが、本発明では、 进欠節のない品質良好なダイカスト改形品が得られる。 て、ゲート部の辞语通過而指を除々に小さくすること みがなくなる。

[図面の簡単な説明]

[図1] 本発明に使用するタイカストマシンの関部擬肪 [図2] 本発明に使用するダイカストマシンの可動プロ 面図である。

[図3] 本発明と従来法のキャビティ内流動解析比較の ック動作説明図である。 説明図である。

[図4] 本発明の実施例に係るダイカスト収形品の外収 を示す説明図である。

ジャーの鎮込み圧力が設定圧力まで上昇したことを検知 **イドSOL2の非国母)に均替えて、油圧ポンプ25に** 導きピストンロッド21を前逃させ、ゲート6の原岡を 格小する。ゲート6の隙間を絡小する工程を通じて、射 出シリンゲ7の油圧力が可動プロック20に負荷してい よってピストンロッド21を前逃させようとする油圧力 る。キャビティ4内の溶湯12の圧力上昇の進行に対応 して、ゲート6の隙間を縮小する工程中の圧力調整弁2 が射出シリンダ7の油圧力に対向して前進しゲート6の 原間は小さくなる。図2(b)に示す状態は、最終的に 母小隙間S2となった状態であり、 Φ小隙間S2は1~ した、钨磁弁23のンレノイド30に1を弱磁(ンレノ より吐出される作動油を油圧シリンダ22のヘッド側に るが、油圧シリンダ22のヘッド間に導かれた作動油に は、射出シリンダ7の油圧力に対向する力として作用す 4の設定圧力を上げることにより、ピストンロッド21 3mmに設定される。

【0014】このようにして、溶消の凝固収縮過程に対 で、押谒工程での抑渇効果を確保するとともに成形後の ダイカスト製品部とランナー部とを分離する作業にも支 ッパ20aは可動金型2aに当接しているので、圧力関 過大に数定しても、最小隙間S2は再現性よく正確に保 応してゲート部の辞语通過面積を徐々に小さくすること は、可動プロック20の背面に設けたフランジ状のスト 整弁24の設定圧力を射出シリンダ7の油圧力に対して **除がないようにした。なお、図2(b)に示す状態で**

[0015] 上配充填工程をキャビティ4内の溶湯流れ 安定した流れとなり、実際の成形においても、図4に示 すように、空気の巻込み県、海じわ、海境等の鋳造久幅 なお、図3 (a)、図3 (b) の鋳造流れCAEシミュ の面から見ると、図3 (a) に示す鈎造流れCAEシミ ュレーション「STEFAN」の減助解析結果のように レーション「STEFAN」の流動解析結果は、共にプ ランジャ速度0.3m/sおよび射出スリーブ直径70 のない品質良好なカーエアコン部品成形品が得られる。 mmを共通条件として資算したものである。

[0016] キャピティ4内に溶協12を光虹したのち も引き続き射出シリンダ7に所定の油圧力を作用させる 収縮の進行に際し成形に適した型内圧力を保持させるこ とができ、ダイカスト収形品の金属組織を観客にするこ ことにより、キャピティ4内の溶吸12の冷却・凝固・ とができる (抑得工程)。

[0017] その後、キャピティ4内の溶過12の冷却 6の原則を最大原因 3.1に復帰させる。以上で一道のグ 凝固・収縮の完了を待ち、型開して幼遊品をキャビテ イ4から取出す(製品取出工程)。 さらに、次ショット の充填工程の前に、電磁弁23のソレノイド50L2を 励磁することにより、図2 (a) に示すように、ゲート イカスト成形サイクルが完丁となる。



(2)

特開平11-309558

9

[382]

[3]

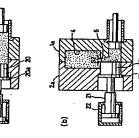
9 射出プランジャ [図5] 従来法での鋳造欠陥発生箇所を示す説明図であ

15a エアーペント部(鎮造品) 15 エアーベント(金型) 10 リミットスイッチ ダイカスト成形品 17 ランナー (金型) 21 ピストンロッド 20 可動ブロック 22 油圧シリンダ 11 プランジャ 20a 217K 压力調整弁 泊圧ポンプ 最大原则 S 2 最小原岡 祝磁弁 6 a ゲート部(鋳造品) 8 ピストンロッド 6 ゲート(金型) 4 キャピティ 5 射出スリーブ 7 射出シリンダ 86 ストライカ 1 a 固定金型 2 可動盤 る。 【符号の説明】 2 a 可動金型 ちち スリーブ 8a 111-5a 注册口 分包面 1 固定艦

9

[🖾 2]

[[2]]



[34]

20 9 4 A X N R M A

リシティカストはお品 (b) 従来位 15ェプペン

フロントページの税を

山口県宇郎市大字小中字沖の山1980番地 宇郎興産株式会社宇部機械・エンジニアリ (72)発明者 阪本 達雄

ング事業所内